

Renovering och ändring av användningsändamål av ett 1920- tals hus

Einar Lindroos

Examensarbete för ingenjörers (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Byggnadsteknik, Raseborg

Ekenäs 02.04.2013



EXAMENSARBETE

Författare: Einar Lindroos

Utbildningsprogram och ort: Byggnadsteknik, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Konstruktionsplanering

Handledare: Kirsti Horn

Titel: Renovering och ändring av användningsändamål av ett 1920- tals hus

Datum 12.3.2014

Sidantal 35

Bilagor 0

Abstrakt

Landsbygdsturismen är ett bra alternativ till de traditionella livnäringarna på landsbygden, och fungerar bra i ett samarbete med t.ex. jordbruk, eftersom turismens säsong infaller på andra tider än jordbrukets säsong.

En jordbruksgård på Kimitoön vill utveckla sin turismverksamhet genom att renovera karaktärsbyggnaden på gården för att delvis även fungera som inkvartering. För att få byggnaden trivsamt och praktiskt krävs rätt omfattande arbete, både i konstruktionerna och i planlösningen.

I examensarbetet presenteras de lagar och bestämmelser som berör detta projekt. Nya riktgivande konstruktioner och planer har gjorts på basis av en uppmätning och konstruktionsinventering av byggnaden. När rivningsarbetet väl har påbörjats måste troligtvis ytterligare mätningar och korrigeringar i planerna göras.

För projekt som detta finns många alternativ till finansieringsstöd. I arbetet presenteras några möjligheter där kriterierna till finansiering uppfylls. Ägaren kan även tänka sig renovera stegvis, men då reduceras möjligheterna till finansieringsstöd och turistnäringen lider, men arbetet kan göras i den takt budgeten låter.

Språk: Svenska

Nyckelord: Renovering, turism

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Einar Lindroos

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Byggnadsteknik, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/ Syventävät opinnot: Rakennesuunnittelu

Ohjaaja: Kirsti Horn

Nimike: 1920- luvun talon korjaus ja käyttötarkoituksen vaihto

Päivämäärä 12.3.2014

Sivumäärä 35

Liitteet 0

Tiivistelmä

Maakuntamatkailu voi olla hyvä vaihtoehto perinteisille elinkeinoille maaseudulla, mutta sopii hyvin myös esimerkiksi maatalouden ohelle, koska turismin ja maatalouden sesonkien ajankohdat ovat suureksi osaksi eri vuodenaikoina.

Kemiönsaarella toimiva maatila haluaa kehittää jo toimivaa matkailuelinkeinoa korjaamalla tilan päärakennusta siten, että osa rakennuksesta toimisi majoitustilana. Saadakseen rakennuksen toimivaksi ja viihtyisäksi kokonaisuudeksi, rakenteisiin ja pohjasuunnitelmaan kohdistuu isoja muutoksia.

Opinnäytetyössä esitetään lait ja säännökset, jotka vaikuttavat tähän projektiin. Uusia ohjeellisia rakenne- ja pohjasuunnitelmia tehdään rakennuksen mittauksen ja rakenneinventaarion pohjalta. Lisämittauksia ja korjauksia suunnitelmiin on todennäköisesti tehtävä kun purkutyöt on käynnistetty.

Tämänkaltaisiin projekteihin on olemassa monta rahoitustukivaihtoehtoa.

Opinnäytetyössä esitetään muutama vaihtoehto, missä rahoituksen kriteerit toteutuvat. Omistaja voi myös korjata rakennusta vaiheittain, jolloin mahdollisuudet rahoituksen saamiseksi heikkenevät ja turismi kärsii, mutta kokonaiskustannus voi olla halvempi.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: Korjausrakentaminen, turismi

BACHELOR'S THESIS

Author: Einar Lindroos

Degree programme: Construction Engineering, Raseborg

Specialization: Structural Engineering

Supervisor: Kirsti Horn

Title: Renovation and change of intended use of a 1920s house/ Renovering och ändring av användningsändamål av ett 1920- tals hus

Date 12.3.2014

Number of pages 35

Appendices 0

Summary

Rural tourism is a good alternative for the traditional source of livelihood on the countryside, but it also works together with for example agriculture because the seasons of these two take place on different times of the year.

An agricultural farm on the Kimito Island wants to renovate and change the purpose of use of their main house, by developing the tourism business with having rooms for rent. In order to get the building pleasant and useful, radical changes in the structures and the room outline are needed.

In this thesis, some of the laws and regulations that affect this project and new indicative plans of structures and room outlines are presented, based on a measurement and an inventory of the building. When the demolition work will begin, additional measurements and plans may be necessary.

There are many different options for financial support for projects like these. Some of the opportunities- where the criteria for financial support meet- are also presented in this thesis. The owner also has the opportunity to renovate the building gradually, but doing so could jeopardize the chances for financial support, as well as the tourism business.

Language: Swedish Key words: Renovation, tourism

Innehållsförteckning

1.	Inledning.....	1
1.1	Bakgrund och mål.....	1
1.2	Tillvägagångssätt	2
2.	Lagstiftning och bestämmelser	2
2.1	Allmänt	2
2.1.1	Markanvändnings- och bygglagen 1999/132	3
2.1.2	Finlands byggbestämmelsesamling.....	3
2.1.3	Kommunernas byggnadsordning	4
2.1.4	Lagen om stöd för utveckling av landsbygden 2006/1443	4
2.2	Konstruktioners hållfasthet.....	5
2.3	Brandsäkerhet	5
2.3.1	Brandklasser	6
2.4	Energiprestanda	6
3.	Objektet.....	8
3.1	Uppmättningsritningar	9
3.1.1	Våning 1.....	9
3.1.2	Våning 2.....	11
3.2	Konstruktionsinventering.....	11
3.2.1	Ytterväggen och bottenbjälklaget.....	12
3.2.2	Mellanbjälklaget.....	14
3.2.3	Takkonstruktionen	15
3.3	Problem	16
4.	Beställarens rumsprogram	18
4.1	Projektering.....	18
4.2	Rumsdispositionen	19
4.2.1	Våning 1.....	19
4.2.2	Våning 2.....	20
4.3	Utrymning vid brand	21

4.4	Konstruktioner	21
4.4.1	Skärningsritningar	22
4.5	Bottenbjälklag och yttervägg	23
4.6	Mellanvägg	26
4.7	Mellanbjälklag	27
4.8	Takkonstruktion	30
5.	Finansiering	32
5.1	Statliga stöd	32
5.1.1	EU-stöd	32
5.2	Övriga möjligheter för finansiellt stöd	33
6.	Slutsats	34
	Källförteckning	35

1. Inledning

Vad gäller landsbygdens välmående och konkurrenskraft spelar familje- och småföretagarna en betydande roll. Landsbygdsturismen har trots den svåra ekonomiska tiden hållits stabil, och nya kunder har hittats från utlandet. Landsbygdsturismen är en exportvara som sysselsätter och gynnar landsbygdens bysamhällen på många sätt.

Genom att sköta om omgivningen kan man erbjuda en ren natur och hålla landsbygden attraktiv. Detta grundar många turismföretagare sin verksamhet på. Ännu finns det potential för de nuvarande företagen att växa, och det finns även rum för nya produktidéer.

En viktig faktor för utvecklingen av landsbygdsturismen är investeringsstöden som delas ut till företag som vill utveckla sin verksamhet. Enligt Hyvölä borde bidragen åtminstone bevaras på nuvarande nivå och också i framtiden delas till företag som vill utveckla sin verksamhet. (Ari Hyvölä, MTK)

1.1 Bakgrund och mål

Byggnaden i fråga är i ett akut behov av renovering. För att ha möjlighet till finansieringshjälp överväger nu gårdens nya ägare att utveckla gårdens befintliga turismverksamhet genom att i samband med renoveringen ändra om delar av byggnaden till inkvarteringsrum. Byggnaden finns på Kimitoön.

Eftersom byggnaden på många ställen har deformerats, kommer gamla konstruktioner att kombineras med nya konstruktionslösningar, vilket gör det till ett relativt omfattande renoveringsprojekt. I detta arbete framställs riktgivande, men fungerande och smarta lösningar som samtidigt når de krav som ställs genom lagar och bestämmelser på just denna projektkategori. Målet är att göra ett bostadshus som respekterar det gamla och som samtidigt gynnar gårdens turismverksamhet.

1.2 Tillvägagångssätt

För att få reda på vilka krav som ställs på planering och utförande av den här typens renoveringsobjekt, som skall fungera både som bostad och som inkvarteringsutrymme, har befintliga lagar och bestämmelser samt Kimitoöns kommuns byggnadsordning studerats.

Dessutom presenteras en konstruktionsinventering på de konstruktioner som under åren gett efter eller angripits av röta, och förslag på hur dessa lösningar kan förbättras eller bytas ut till nya. Viktigt är att nya lösningar fungerar tillsammans med de gamla.

I samband med inventeringen gjordes uppmättningsritningar på objektet för att från dem kunna utveckla byggnaden till en fungerande helhet. Förutom en ny planlösning har förslag på hur olika nya konstruktioner, speciellt bärande konstruktioner, kunde förverkligas. Som ritprogram har AutoCAD 2012 använts.

För att kunna genomföra renoveringen på ett optimalt sätt, och för att kunna uppnå tillräckligt god kvalitet, överväger ägaren att söka investeringsstöd eller dylikt för projektet. I arbetet undersöks olika möjligheter till ekonomiskt stöd.

2. Lagstiftning och bestämmelser

2.1 Allmänt

Byggnaden är belägen på ett stranddelgeneralplanerat område och tomtens beteckning är AM, vilket betyder att det är ett område för jordbrukslägenheters driftscentra. Byggnader i anslutning till landsbygdsturism eller byggnader som hör till motsvarande näringar får uppföras på tomten. Av AM-områdets areal får 1 % gå till bastu- och bostadsbyggnader i anslutning till turistnäring. (Kimitoöns stranddelgeneralplan)

Lagar och bestämmelser som berör detta projekt är bl.a. Markanvändnings- och bygglagen (1999/132), Finlands byggbestämmelsesamling och kommunens byggnadsordning.

2.1.1 Markanvändnings- och bygglagen 1999/132

Markanvändnings- och bygglagens (MBL) syfte är att reglera områdesanvändningen och byggandet. På så sätt skapar vi en trygg, hälsosam, välfungerande och trivsamt livsmiljö för olika befolkningsgrupper, såsom barn, vuxna och funktionshindrade, tillika som det främjar en ekologiskt, ekonomiskt och kulturellt hållbar utveckling.

Målet med lagen är också att få en högklassig planering, mångsidig sakkunskap och öppen information om de ärenden som behandlas.

I praktiken syns regleringen av områdesanvändningen i form av t.ex. kommunernas generalplaner och detaljplaner. Varje kommun ansvarar över områdesplaneringen på sitt eget område. Planläggningen sköts av en planläggare medan byggnadsrådgivning och byggnadstillsyn sköts av byggnadsinspektören i kommunens byggnadstillsynsmyndighet. (1999/132, 1§, 4§, 5§, 20§, 21§)

Markanvändnings- och bygglagen (1999/132) följs upp av Markanvändnings- och byggförordningen (1999/895), där man går mera exakt in på de punkter som tas upp i lagen.

2.1.2 Finlands byggbestämmelsesamling

Finlands byggbestämmelsesamling kompletterar Markanvändnings- och bygglagen samt byggförordningen och omfattar bl.a. byggnadstekniska föreskrifter och anvisningar och dylikt.

Anvisningarna är inte förpliktande, vilket betyder att också andra lösningar än vad som föreslås i dem kan användas bara de uppfyller de krav som ställs på byggande.

Föreskrifterna är förpliktade för nybyggnation. När det är fråga om ändrings- eller renoveringsarbete i byggnader skall föreskrifterna följas i mån av möjlighet, beroende på arbetets art och omfattning eller om användningen av byggnaden efter renoveringen kräver det.

Finlands byggbestämmelsesamling består av sju huvudkategorier:

- A: Allmän del
- B: Konstruktioners hållfasthet
- C: Isoleringar
- D: VVS och energihushållning
- E: Konstruktiv brandsäkerhet
- F: Allmän byggnadsplanering
- G: Bostadsbyggandet

Byggbestämmelsesamlingen baserar sig på Eurocoder, som är europeiska standarder för planering av bärande konstruktioner. (Finlands byggbestämmelsesamling)

Arbetet går mest in på punkterna B, C, D och E.

2.1.3 Kommunernas byggnadsordning

Varje kommun bör ha en byggnadsordning. Föreskrifterna behöver inte vara de samma för olika områden i kommunen, och inte heller likadana kommuner sinsemellan. Byggnadsordningen skall inte vara oskäligen för markägare och andra rättsinnehavare, utan den finns till för att skapa och bevara en bra livsmiljö med tanke på kultur- och naturvärden.

Byggnadsordningen kan gälla t.ex. byggnaders storlek, placering, material och anpassningen av byggnader till miljön. Med byggnadsordningen strävar man efter planmässigt och lämpligt byggande. (1999/132, 14§)

Detta projekt följer Kimitoöns kommuns byggnadsordning.

2.1.4 Lagen om stöd för utveckling av landsbygden 2006/1443

Lagens syfte är att göra en mångsidigare näringsverksamhet på landsbygden och utveckla konkurrenskraften och verksamhetsföutsättningarna för landsbygdsföretagen. Genom denna lag vill man även förbättra livskvaliteten för personer som bor på landsbygden.

Stöd kan ges t.ex. som ett startstöd eller investeringsstöd för ett företag eller för utveckling av ett företag. Stöden beviljas även för annat än jordbruksverksamhet. (29.12.2006/1443)

Finansieringen kan komma från olika håll, t.ex. staten, EU-fonder och Museiverket, vilka alla har olika finansieringsmöjligheter till detta projekt.

2.2 Konstruktioners hållfasthet

När ett byggprojekt påbörjas måste konstruktionernas hållfasthet och stabilitet garanteras vid alla tillfällen, d.v.s. från projekteringskedet till uppförande av byggnaden och hela byggnadens beräknade livslängd. Ras eller formförändringar som kan skada hållfastheten eller stabiliteten i en byggnad ska förhindras genom god planering och ett noggrant uppförande av byggnaden. (MBL, kap. 17, 117a§)

Byggnadsmaterialen som används i bärande konstruktioner skall lämpa sig för det objekt och den miljö som de är tänkta till och uppfylla de krav som ställs på hållfasthet och stabilitet. (Finlands byggbestämmelsesamling, B2)

Vid dimensionering av konstruktioner beaktas bl.a. varaktighetsklassen på olika lastkombinationer, konstruktioners fuktklass, konstruktionsvirkets hållfasthetsklass samt användningsändamålet. Med varaktighetsklass menas lasters varaktighet i tid (långvarig, kortvarig och momentan varaktighet). Fuktklassen bestäms av i vilken miljö konstruktionen befinner sig i (inomhustorr, utomhustorr, fuktig och våt). (Finlands byggbestämmelsesamling, B10)

2.3 Brandsäkerhet

En byggnad bör som användningsändamålet förutsätter, vara säker vid brand. Risken för att en brand skall förekomma ska minimeras. Vid dimensionering av bärande konstruktioner bör man ta i beaktande brandens inverkan på hållfastheten och stabiliteten. Genom val av material och tekniska anordningar som ökar brandsäkerheten kan man hindra uppkomsten och spridning av brand och rök i byggnaden samt andra närliggande byggnader. Vid eldsvåda skall byggnadens bärande konstruktion behålla sin

bärförmåga under den minimitid som är faställd med avseende på ras, utrymning och räddningsinsatser samt på att branden skall fås under kontroll.

Vid eventuell eldsvåda ska de personer som befinner sig i byggnaden kunna rädda sig själva eller räddas. Räddningspersonalens säkerhet bör också beaktas. (MBL, kap 17. 117b§)

Eftersom objektets användningsändamål kommer att förändras från bostad till inkvarteringsutrymme, måste brandsäkerheten tas i beaktande som om det vore ett nybygge.

2.3.1 Brandklasser

Byggnader delas in i tre olika brandklasser beroende på användningsändamål och utformning, t.ex. våningsantal, höjd och areal. Brandklasserna är P1, P2 och P3, varav P1 är den strängaste. (Finlands byggbestämmelsesamling, E1)

Från byggbestämmelsesamlingen kan vi se att objektet i fråga har brandklass P3, eftersom våningsantalet är två, höjden är under nio meter och våningsarealen är under 1600 m². Vad gäller användningsändamålet är det fråga om ett inkvarteringsutrymme för under 10 personer vilket även det faller under P3.

2.4 Energiprestanda

Enligt Miljöministeriets nya direktiv angående renoveringsbyggande bör alla renoveringsprojekt som kräver bygglov eller åtgärdstillstånd, eller vars användningsändamål ändras, även öka sin energiprestanda. Dessa direktiv behöver inte följas såvida det inte är fråga om en sommartid bebodd, skyddad eller liten, under 50 m² byggnad. Direktiven gäller inte heller om det är en viss typs produktionsbyggnad eller byggnad ämnad för religiöst bruk. (Miljöministeriets förordning 4/13)

Det är fortfarande fastighetsägaren som ensam bestämmer om en byggnad skall renoveras och i vilken utsträckning. Åtgärder som förbättrar energiprestandan måste inte göras ifall de inte är tekniskt, funktionsmässigt eller ekonomiskt möjliga. (Miljöministeriet)

I detta projekt kommer energiprestandan att förbättras genom en mer energieffektiv bottenbjälklagskonstruktion och ett tilläggsisolerat övrebjälklag, medan ägaren har bestämt att ytterväggarna förblir som de är.

3. Objektet

Byggnaden i fråga är en träbyggnad som är byggd år 1926 och har två våningar som sammanlagt omfattar ca. 390 m². Byggnaden uppvärms till största delen av den år 2006 byggda flisvärmecentralen, som även värmer upp stora djurproduktionshallar, en spannmålstork och en bollhall, vilket betyder att byggnaden endast upptar en liten del av all värme som produceras. I byggnaden finns även en gammal oljepanna som numera inte används.



Figur 1. Objektets östra fasad, huvudingången (foto: Einar Lindroos)



Figur 2. Objektets södra gavel och västra långsida (foto:Einar Lindroos)



Figur 3 Objektets norra fasad (foto: Einar Lindroos)

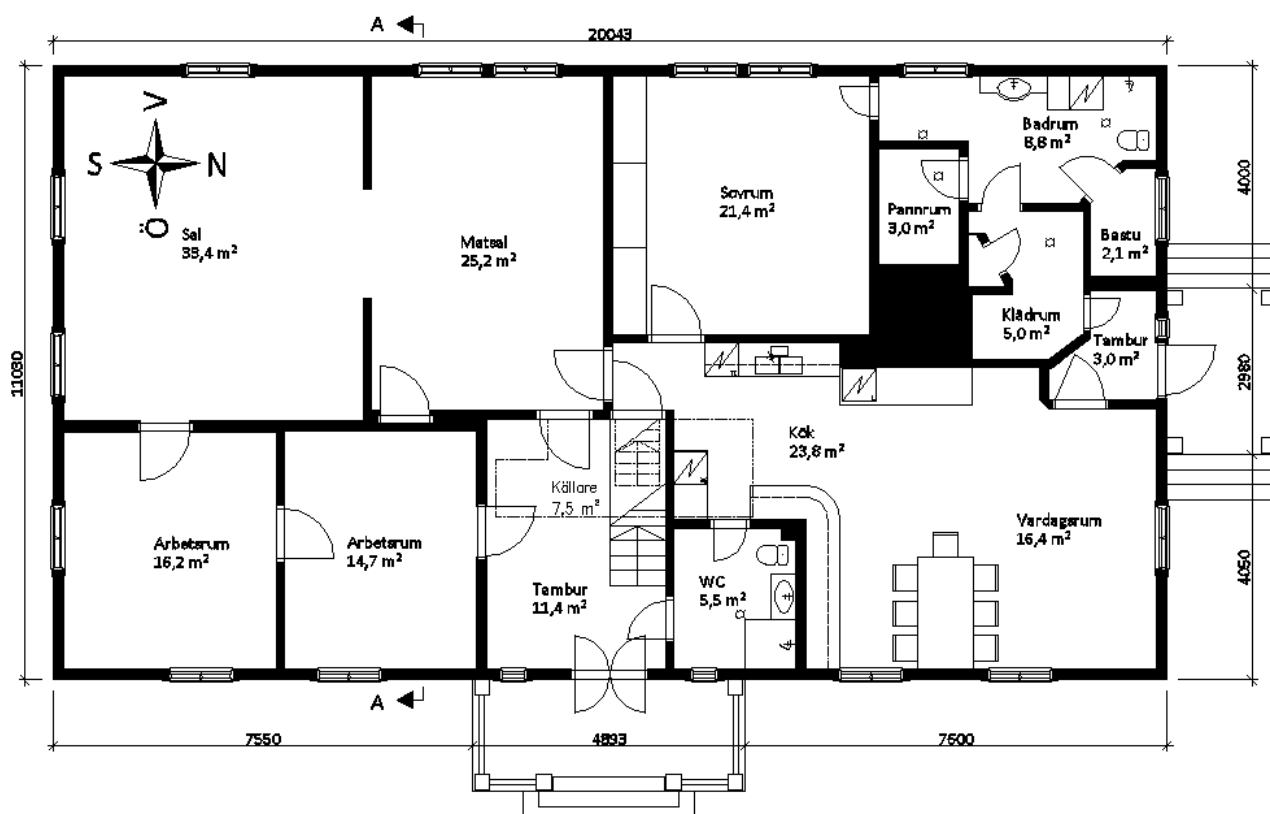
3.1 Uppmätningsritningar

I samband med konstruktionsinventeringen gjordes en uppmätning av byggnaden i sin helhet och planritningar ritades på bägge våningarna, vilket var förutsättningen för en fungerande, ny planlösning. Som ritprogram användes AutoCAD 2012.

3.1.1 Våning 1

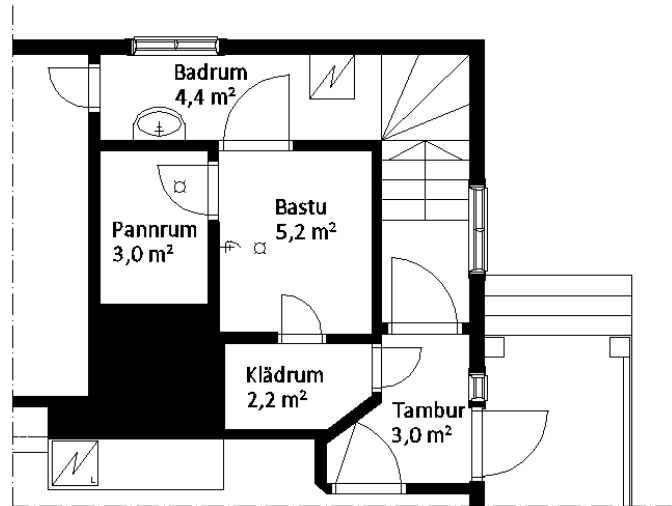
Våning 1 har under sin livstid genomgått en hel del mindre renoveringar. Golven i matsalen, arbetsrummen och sovrummet har redan på 1960-talet bytts ut från trossbotten med kryputrymme till ett uppreglat golv med sågspånsisolering på betong. På 1980- talet renoverades delar av köket och toaletten vid köket byggdes till. Före det hade kökets och vardagsrummets golv gjorts om till en liknande konstruktion som gjordes med de övriga golven på 60- talet.

Under tamburen och delvis under köket finns en källare. Trappan till källaren går ner under trappan till vinden.



Figur 4 Våning 1

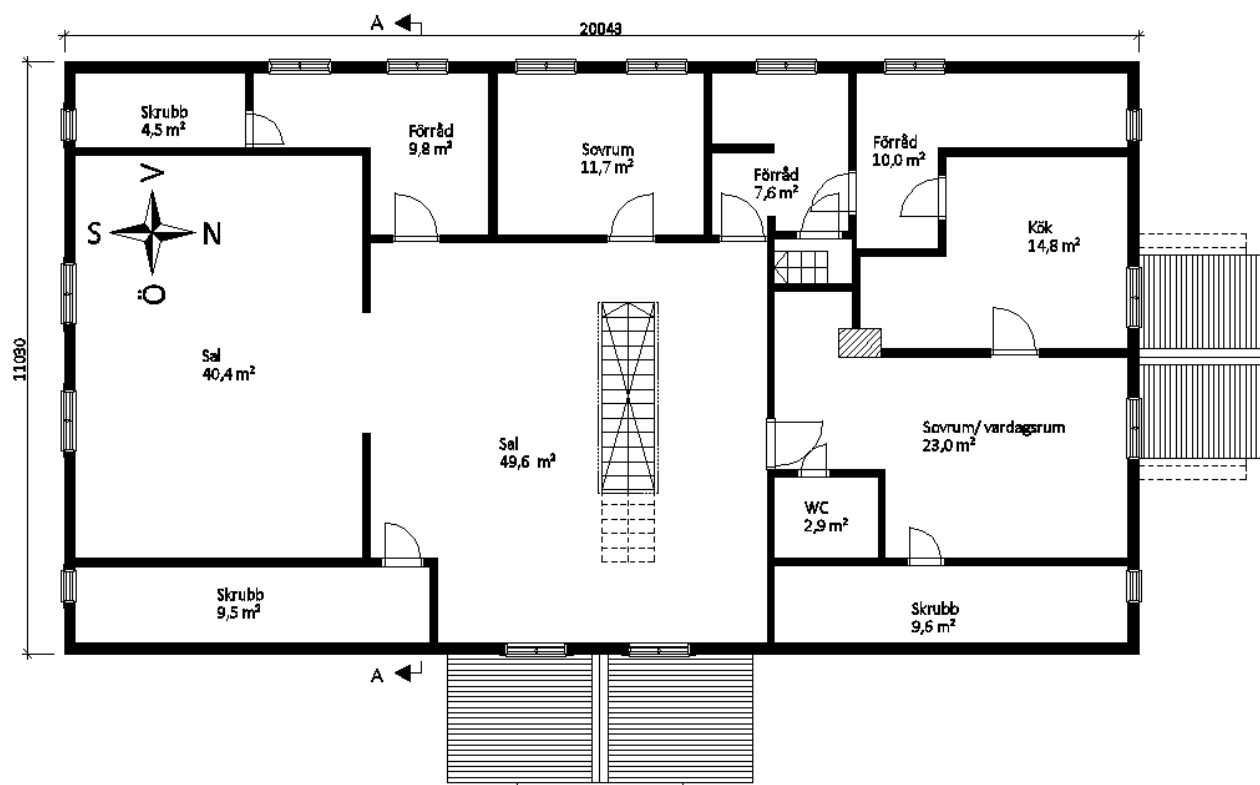
Badrumsdelen, som finns i husets nordvästra hörn, genomgick en grundlig renovering på 1990-talet där den gamla bastun revs och gjordes mindre för att få in ett större badrum och ett klädförvaringsrum. I hörnet gick en trappa upp till våning 2 som också revs.



Figur 5. Ungefärlig bild av badrumsdelen före 1990- talet.

3.1.2 Våning 2

Våningen har inte genomgått större renoveringar, trappan som ledde upp till våningen från den nuvarande bastun i våning 1 revs i samband med renoveringen på 1990- talet. Våningen saknar sanitetsutrymmen eftersom den befintliga toaletten är ur funktion. Innan trappan i husets nordvästra hörn revs, fungerade norra ändan av våning 2 som en lägenhet, som sällan var bebodd.



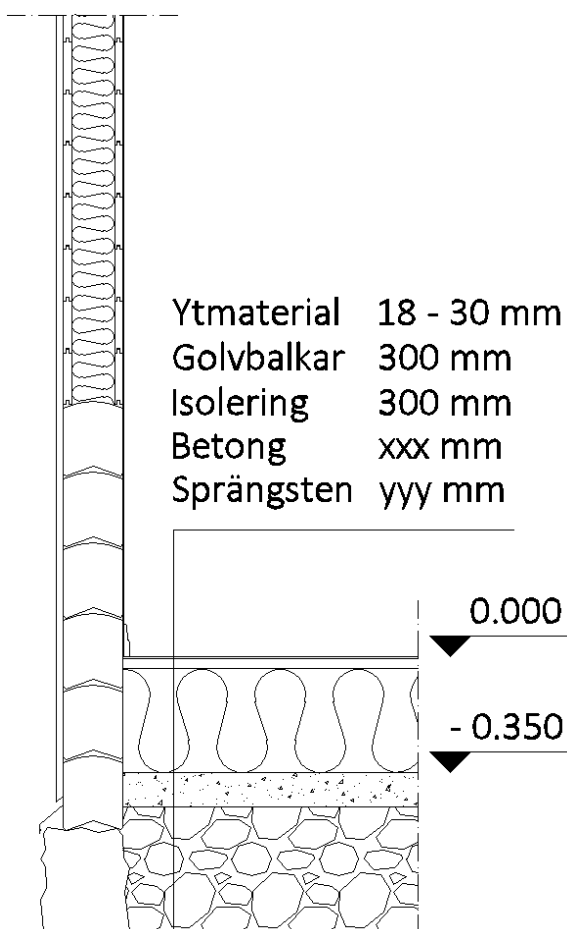
Figur 6 Våning 2

3.2 Konstruktionsinventering

Konstruktionsinventeringen gjordes under hösten 2013 för att få en klarhet i hurdana åtgärder som bör vidtas vid renoveringen. Tyngdpunkten på inventeringen ligger på bottenbjälklaget, mellanbjälklaget och takkonstruktionen.

3.2.1 Ytterväggen och bottenbjälklaget

Genom att riva bort en del av brädfodringen och tjärpappret som befann sig mellan brädfodringen och stommen, kunde det konstateras att det fanns liggtimmer upp till fönsternivå och därefter stomme av trä. I början av 1980-talet har ägaren bytt ut det första stockvarvet som med tiden hade förstörts av röta. Huset lyftes aldrig upp på nytt men reparationen förhindrade byggnaden att sjunka ytterligare. Den nya dropplåten som installerades i samband med stockbytet har skyddat konstruktionen från vatten vilket har räddat stockarna från nytt rötangrepp.



Figur 7 Byggnadens vanligaste vägg- och bottenbjälklagsanslutning.

Cirka 500 mm av brädfodringen har på stora delar av huset kapats av i samband med stockbytet på 1980-talet. Under dropplåten syns en liten bit av den nya stocken, vilken är märkbart lägre än de ursprungliga stockarna. I övrigt ser stockarna friska ut.



Figur 8 Ytterväggen

Bottenbjälklaget har ursprungligen varit trossbotten med kryputrymme. I dagsläge har endast salen konstruktionen kvar, medan alla andra utrymmen har byggts om till ett uppreglat golv med sågspånsisolering på betong på 1960- talet. Konstruktionen i fråga är enligt Hometalkoot en typisk konstruktion från 1940-talet framåt och den förväntade livslängden är ca. 40 år (Hometalkoot).

Kryputrymmet har fyllts med sten och sprängsten, antagligen från de närliggande kalkgruvorna, och en betongplatta har gjutits på. Sedan har nya golvbalkar och isolering satts på plats och plankgolvet täckts med bl.a. plastmattor och korkmattor. Av allt att döma har konstruktionen fungerat rätt så bra. Konstruktionen verkar torr och någon lukt beroende av fukt- och mögelskador förekommer inte. Räddningen har antagligen varit sprängstenarna som fungerar som ett effektivt kapillärbrytande skikt och har hindrat markfukt för att stiga upp till träkonstruktionerna. Den riktiga situationen framkommer först vid rivning av konstruktionen.

På grund av begränsade möjligheter till öppning av konstruktionerna var det inte möjligt att komma åt att se hur bjälklagskonstruktionen är konstruerad, men genom att borra ett litet hål i golvbräderna, kunde avståndet mellan golvbräderna och betongplattan mätas med en sticka. Avståndet visade sig vara ca 350 mm. Isoleringsmaterialet är troligtvis sågspån blandat med diverse annat.

En liknande konstruktion finns även i köket, men som kapillärbrytande skikt fungerar enligt förra ägaren dräneringssand istället för sten.

Enligt ägaren har badrummet en modernare konstruktion med betongplatta på mark med isolering av cellplastskivor.

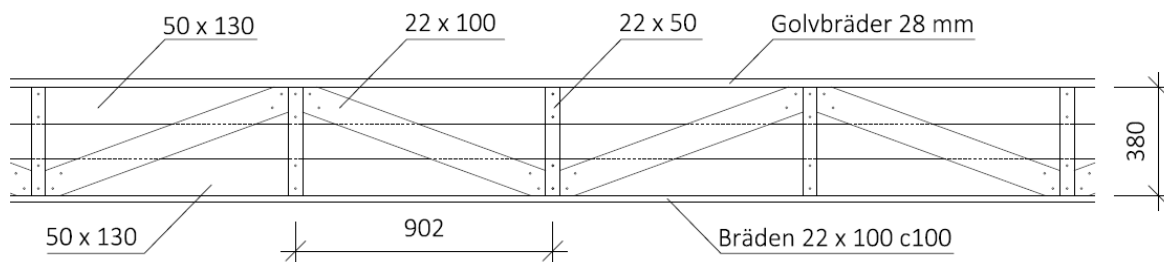
Grunden står på stora delar på synligt berg eller så är bergsytan endast en aning under markytan. Djupast är det vid byggnadens huvudingång där det är ca två meter till bergytan. Grunden sträcker sig ändå ända ner till berget vilket har konstaterats vid förnyandet av avloppsrören. Grunden har inte nämnvärda sättningar.

3.2.2 Mellanbjälklaget



I vindsvåningen finns det bättre möjligheter att öppna golvet för att komma åt konstruktionen. Mellanbjälklaget består av en träfackverkskonstruktion fylld med en blandning av sågspån, kutterspån och halm som isoleringsmaterial. Fackverket är 380 mm högt med en 600- 700 mm:s fördelning. Undre sidan är täckt med bräder som bildar ett underlag för nedre våningens takmaterial som är spännpapper, och på övre sidan finns golvbräderna. Mellanbjälklaget bär upp en del av takkonstruktionens laster.

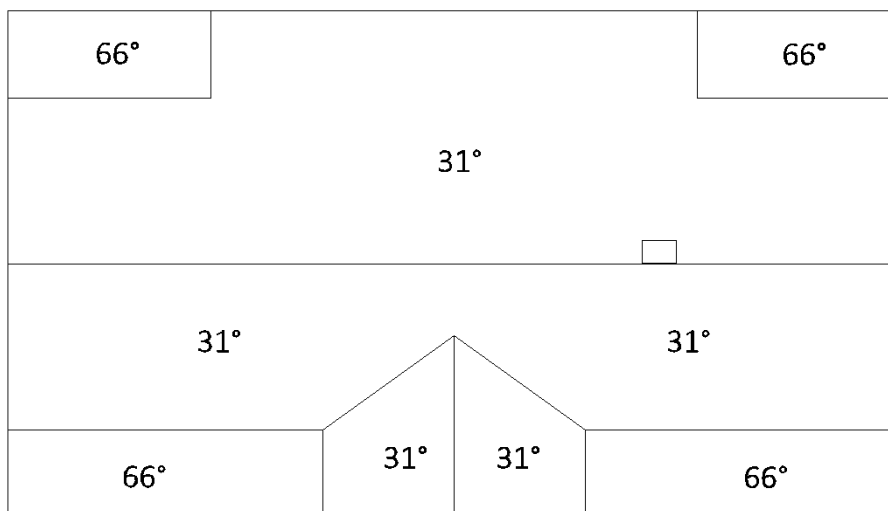
Figur 9 Kontroll av mellanbjälklagskonstruktionen i sydvästra skrubben.



Figur 10 Mellanbjälklagets bärande fackverk i trä, som ligger tvärs i huset

3.2.3 Takkonstruktionen

Byggnadens huvudkropp har mansardtak. Trapptaken och utsprånget på byggnadens östra sida har vanliga sadeltak. Första taktäckningen bestod av pärtor, som numera fungerar som underlagstak. Det nuvarande plåttaket är redan det andra i följd.



Figur 11 Takets form

Vid mansardtakets övre del finns två stycken 1,4 m höga och 20 meter långa bärande fackverksbalkar av trä som sträcker sig genom hela huset. Balkarna består av grova stockar med klenare snedsträvor och är ihopspännt med gängstänger och har fyra bärande punkter. Största spännvidden är ca nio meter.

Takstolarna består av 60 x 130 mm virke med ca 1000 mm:s fördelning.

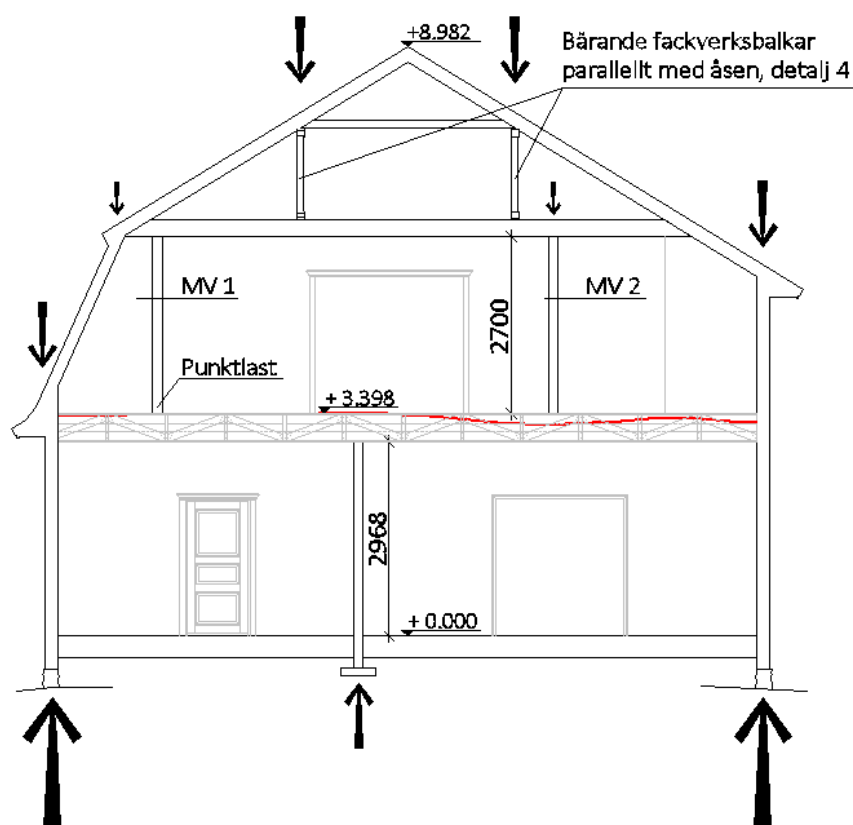
3.3 Problem

Många konstruktiva problem har uppdagats i byggnaden. För det första är byggnadens stenfot av granitblock väldigt låg, endast ca. 300 mm ovanför markytan. För det andra saknar byggnaden hängrännor och stuprör vilket har lett till att huset har sjunkit i.o.m. att första stockvarvet, helt eller delvis, har förstörts av röta. Detta p.g.a. att vatten troligtvis har stänkt upp mot väggen. Hängrännor har inte ens varit ett alternativ p.g.a. att de troligtvis inte skulle hålla den enorma isbildningen som uppstår om vintrarna.

Den låga grunden resulterar också i en låg höjd under salens trossbotten, vilket kan leda till begränsad ventilation och således även till röta. Dessutom växer det gräs ända fast i grunden vilket håller fukten kvar runt huset.

När ytterväggarna med tiden har sjunkit, har det resulterat i att mellanbjälklaget även har sjunkit. Men eftersom de bärande mellanväggarna inte har gett vika, har mellanbjälklaget missformats rejält, och skapat en bula på mitten. Bula beror inte helt och hållet på att ytterväggarna sjunkit. Inventeringen visade att fackverkskonstruktionen i mellanbjälklaget hade gett efter av lasten från takkonstruktionen och antagligen har den övre bjälken i mellanbjälklagets fackverk brustit av den stora lasten eftersom innertaket i våning ett är rätt så rakt, medan golvet har sjunkit rejält längs med de bärande väggarna på våning två. Problemen med mellanbjälklaget är störst i husets södra halva eftersom de längsta spännvidderna finns där. Mätningar visade att rumshöjden ställvis varierar med nästan 100 mm på bara två meters avstånd från varandra.

Det har antagligen inte från början varit meningen att mellanbjälklagets skulle bära så stora laster, utan det beror på den svaga takkonstruktionen som gett efter och således har ickebärande mellanväggar blivit bärande. Ett annat alternativ är att de ickebärande mellanväggarna blivit bärande eftersom ytterväggarna har sjunkit och således har mellanväggarna börjat bära på mellanbjälklaget.



Figur 12 Skärning A- A. Den röda linjen motsvarar golvetts form i dagsläge. MV1, som bär i mansardtakets vinkel, bildar en punktlast på mellanbjälklaget. MV2 är den ickebärande väggen som blivit bärande och således deformerat mellanbjälklaget.

Längre mot byggnadens gavlar ser skärningen identisk ut på båda sidor om huset, dvs. en MV1 finns även där vid mansardtakets brytning och som bildar en lika stor punktlast på mellanbjälklaget.

4. Beställarens rumsprogram

Eftersom huset är 90 år gammalt, finns det mycket som önskas förbli på den plats och i det skick det är i dagsläge. Till exempel den ursprungliga köksspisen med dess spiskupa kommer också i fotsättningen att stå i kökets centrum och bör därför tas i beaktande i planeringen av den nya planlösningen. Men också många andra ändringar är på önskelistan. Planlösningen föreslås bli mera öppen, och en linje var man ser igenom hela huset önskas. Matsalens placering önskas flyttas till husets sydöstra sida för att få en bättre sikt mot trädgården. Huvudentréns tambur är i nuläget mörk, trång och asymmetrisk. Genom att göra den större och flytta trappan mitt framför ytterdörren och dessutom öppna mellanbjälklaget kunde tamburen få en mycket öppnare, större och mer symmetrisk form, som vore en fördel för att välkomna nya turister och gäster till gården.

I våning 2 föreslås inkvarteringsutrymmena möjliggöra plats för totalt åtta sovande gäster i fyra rum. Salen i husets södra ända kunde delas in i två rum med varsin toalett. Husets norra ända kunde också i framtiden bestå av två rum men med gemensamt badrum.

I våning 1 vill man göra sig av med det riskfyllda uppreglade golvet med isolering på betongplatta och ändra det till t.ex. ett flytande trägolv på betongplatta. Detta bör alltså tas i beaktande vid planeringen av nytt bottenbjälklag.

4.1 Projektering

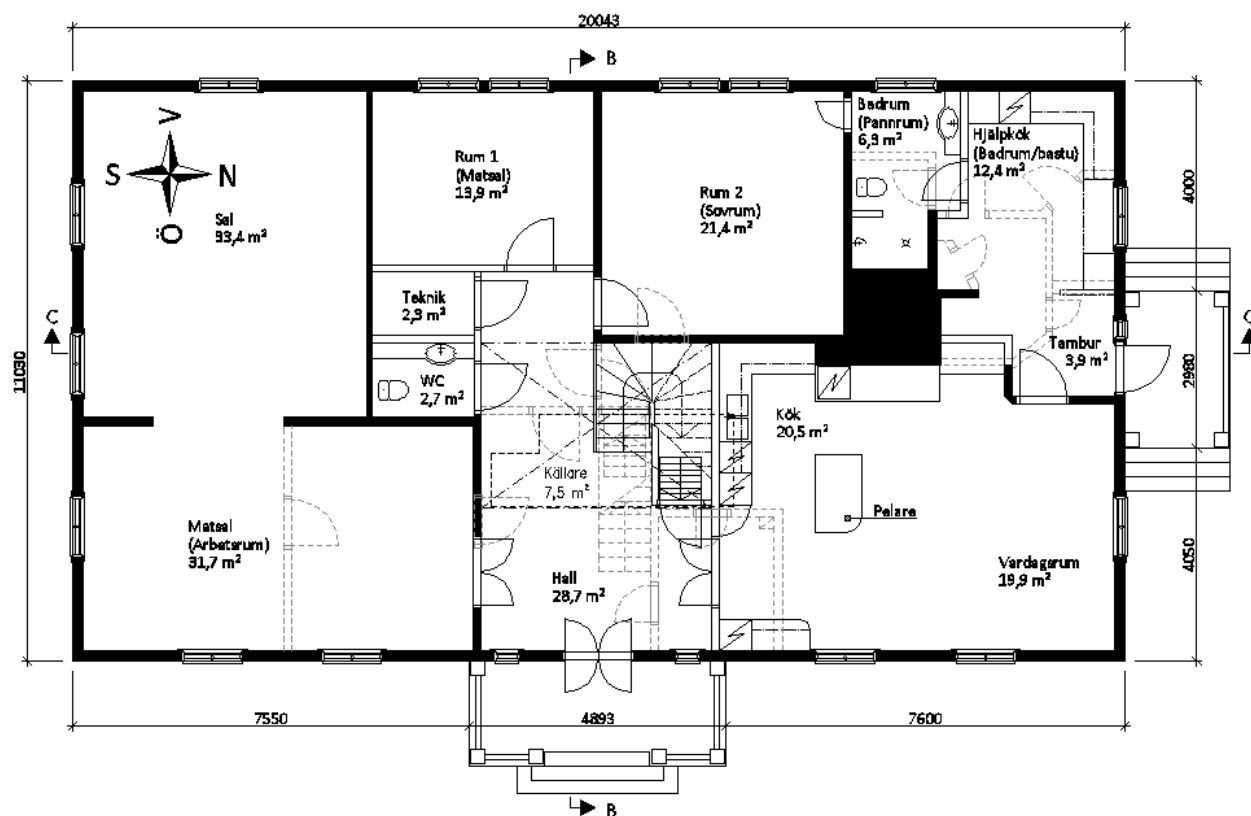
En ny planlösning har gjorts i samarbete med ägaren och slutresultatet är en öppen, ljus och framförallt trivsamt planlösning. Dessutom presenteras nya, riktgivande konstruktionstyper som uppkommer vid renoveringen.

I de nya planritningarna är de gamla konstruktionerna mörkmålade, nya konstruktioner hela linjer och byggnadsdelar som rivs markerade med streckade linjer.

4.2 Rumsdispositionen

4.2.1 Våning 1

Från huvudentréns hall öppnar sig en helt annan värld jämfört med den gamla vrå det var tidigare, och man får en inblick i vad huset har att erbjuda. Hallen är rymlig och leder en naturligt vidare till resten av byggnaden.



Figur 13 Ny planlösning på våning 1

Arbetsrummen har blivit matsal och salen är på sin gamla plats. Gamla matsalen görs lite mindre för att få utrymme för en toalett och ett litet tekniskt utrymme. Före detta matsalen blir ett rum.

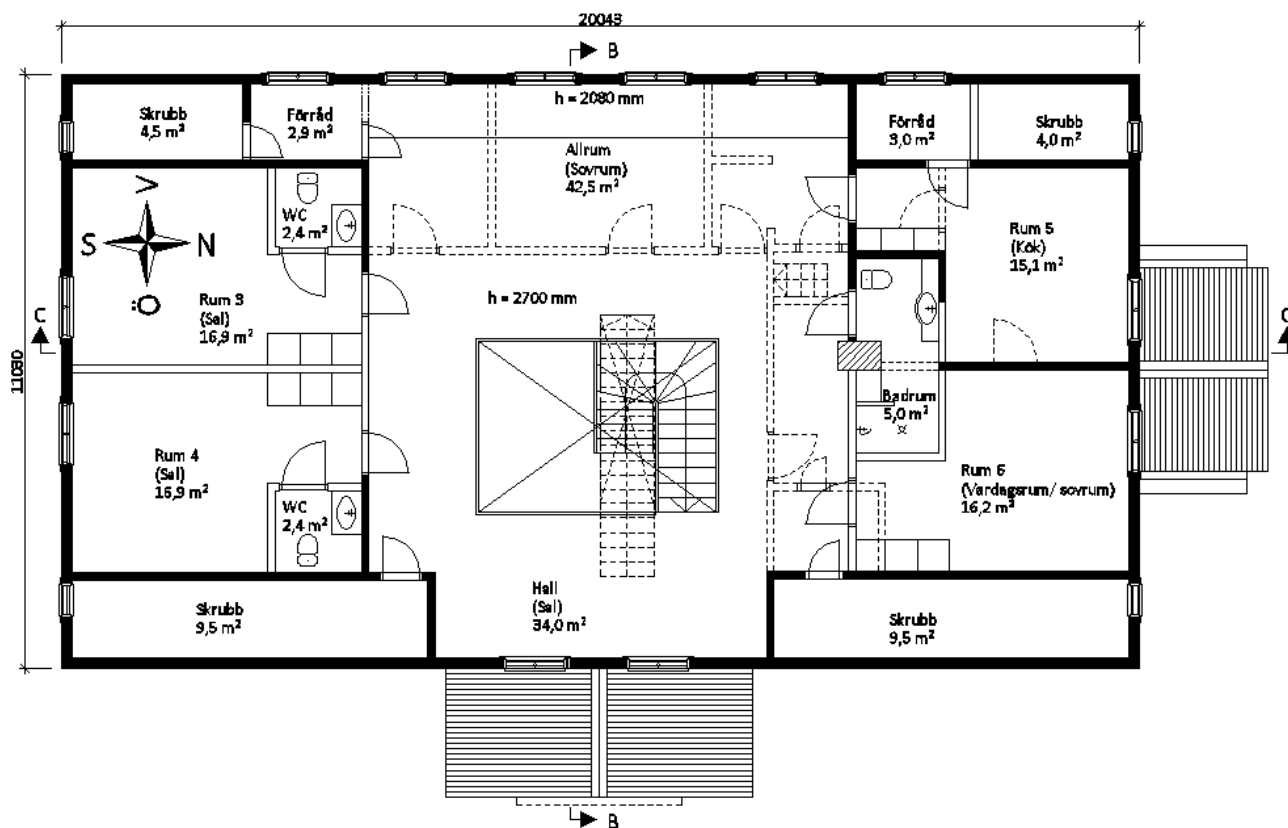
En ny bärande vägg görs i köket eftersom den gamla toaletten och väggen rivs. Köksskåpen från 1980- talet skall återanvändas. Kökets hjärta, den gamla köksspis, förblir på en synlig och central plats. I köket görs en köksö och en pelare som bär mellanbjälklaget och takkonstruktionen.

I badrumsdelen görs ett stort hjälpkök för att få ett skilt badrum och bastun rivs eftersom det på gården finns andra möjligheter till bastubad. Pannrummet blir en del av duschrummet. Gamla oljepannan rivs, eftersom den inte längre används.

Källaren används även i fortsättningen och en ny ingång byggs under den nya trappan till våning 2.

4.2.2 Våning 2

I byggnadens södra ända inreds två gästrum för uthyrning med varsin toalett och i norra ändan två rum med gemensamt badrum, som vid behov även lämpar sig för uthyrning. Eftersom de gamla rummen längs med västra långsidan tas bort bli den övre hallen en ljus och öppen plats.



Figur 14 Ny planlösning på våning 2

4.3 Utrymning vid brand

Vid händelse av brand eller annan nödsituation bör en byggnad kunna utrymmas på ett tryggt sätt. I byggnaden skall det finnas ett tillräckligt antal utgångar som är lämpligt placerade, rymliga och lätta att använda så att utrymningstiden förkortas för att minimera faror. Utrymningsvägen skall leda personerna till markplan eller en annan plats som är säker vid brand. För bostäder och inkvarteringsutrymmen är utrymningsvägens största längd 30 meter. I regel skall utgångens bredd vara minst 1200 mm men för bostadsbyggnad med max två våningar räcker en 900 mm bred utgång.

En ändamålsenligt placerad balkong eller fönsteröppning som kan nås med räddningsåtgärder eller med en fast stege, eller genom att utnyttja andra byggnadsdelar kan betraktas som reservutgång. Om störthöjden från balkong eller annan byggnadsdel är högst 3,5 m krävs ingen fast stege. Fönster som används som reservutgång skall vara minst 500 mm bred och 600 mm hög så att summan av bredden och höjden bli minst 1500 mm.

I inkvarteringslokaler skall utgångarna och förbindelsevägarna till utgångarna markeras med säkerhets- och signalbelysning. (Finlands byggbestämmelsesamling, E1)

I detta objekt kan t.ex. fönstren i våning två ovanför ingångarnas tak användas som nödutgångar. Från fönstren är det lätt att ta sig till taket och vidare till marknivå via stegar. Det är också möjligt, och kanske nödvändigt att installera en stege på objektets södra fasad så att evakuering direkt från rummen 3 och 4 är möjlig.

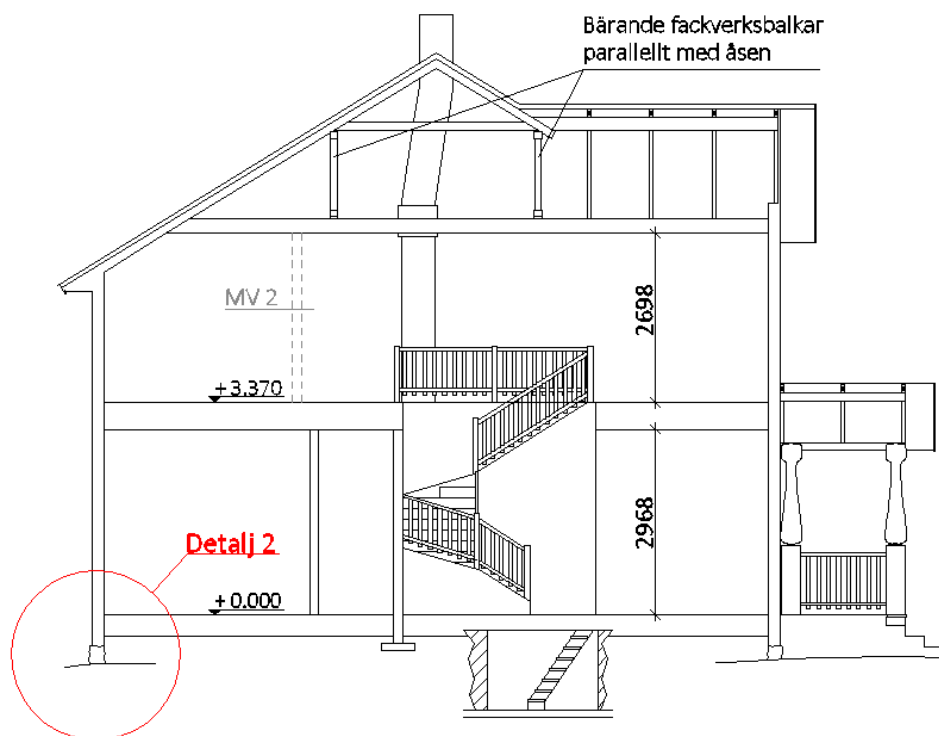
4.4 Konstruktioner

På många ställen måste konstruktioner helt rivas och bytas ut mot nya konstruktionslösningar. På andra ställen går det att förstärka de nuvarande konstruktionerna för att göra dem stabilare. Där ändringar gjorts och kommer att göras måste konstruktionernas hållfasthet och stabilitet garanteras.

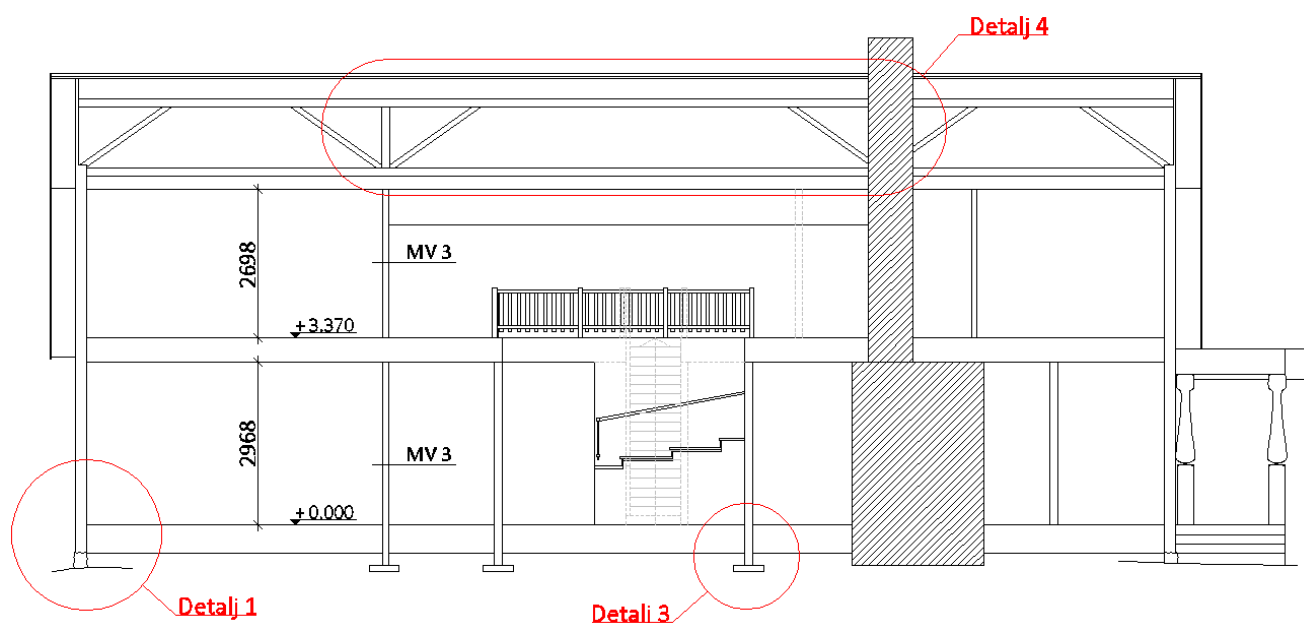
Beräkningarna är gjorda enligt Eurocode 5. Som hjälp har Metsä Woods beräkningsprogram Finnwood 2.3 SR1 använts. (Metsä Wood)

4.4.1 Skärningsritningar

Ur skärningsritningarna framkommer detaljritningarnas placering.



Figur 15 Skärning B- B. MV2 rivs.

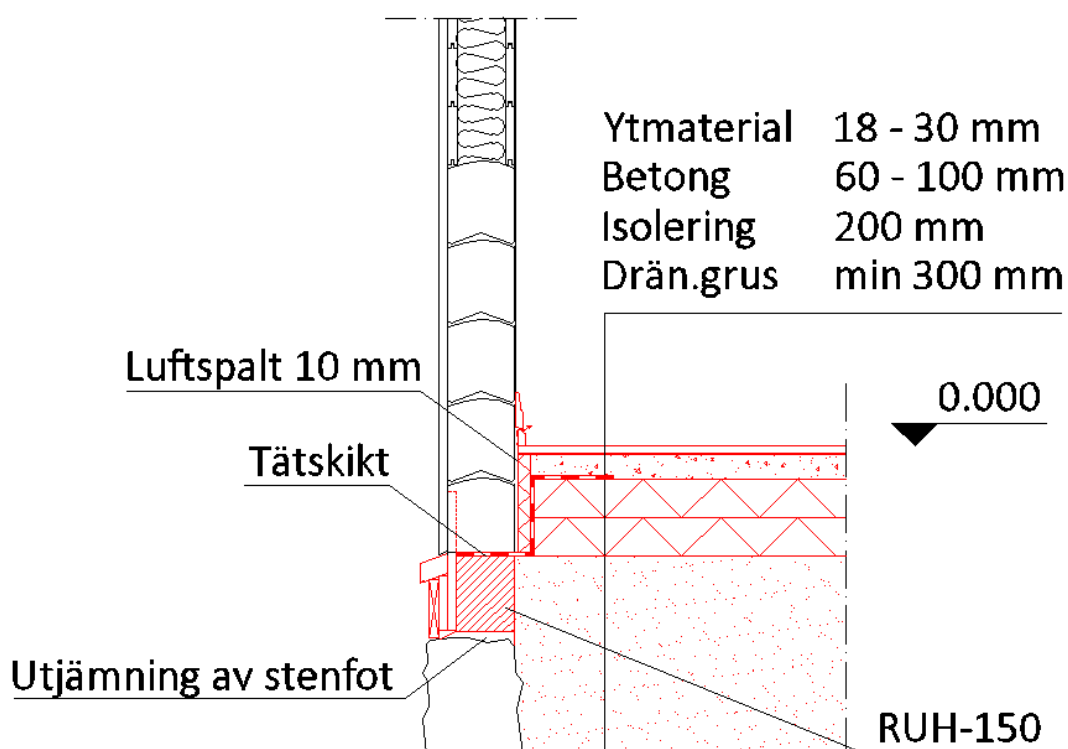


Figur 16 Skärning C-C. MV3 är en bärande vägg som bär upp takkonstruktionens träfackverk (detalj 4). En liknande vägg finns parallellt med skorstenen

4.5 Bottenbjälklag och yttervägg

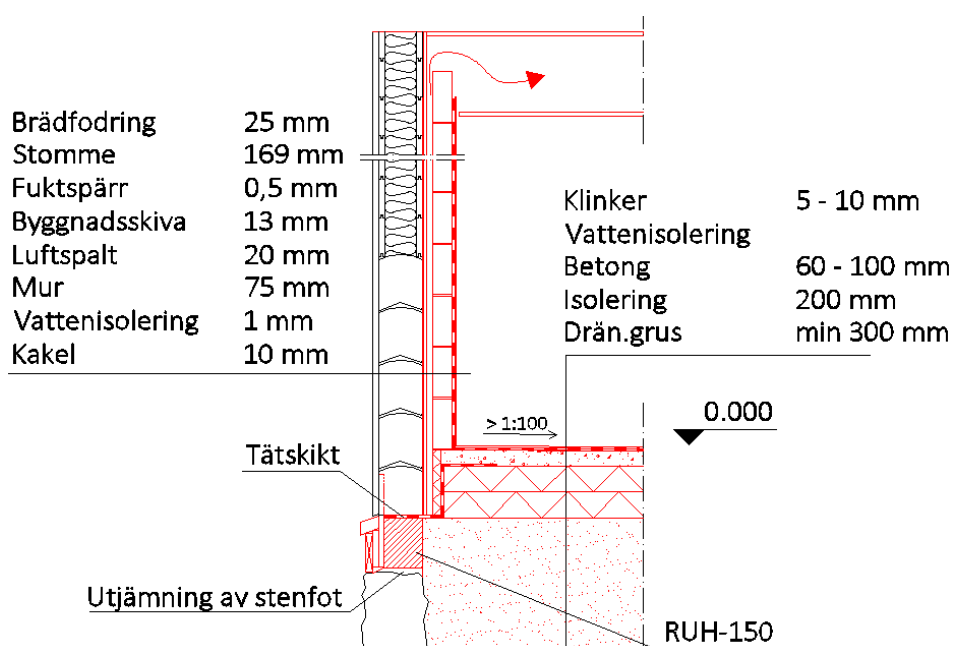
Allt trämaterial i det gamla bottenbjälklaget rivs bort i sin helhet, dels för att kunna reparera ytterväggen, dels för att kunna göra bottenbjälklaget varmare och energieffektivare. För att rätta upp huset och göra det rakare, måste huset lyftas upp med hjälp av domkrafter. När bottenbjälklaget är borta är det lättare att lyfta upp huset eftersom det går att nå nedersta stockarna från både yttre och inre sidan. När huset lyfts upp lite mer än den ursprungliga nivån, rivs det nedersta stockvarvet bort för att kunna gjuta en utjämning ovanpå stenfoten. Därefter muras ett varv lättgrusblock (RUH- 150) på plinten och huset sänks ner och fästs i grunden. Stockkonstruktionen fungerar som en balk, så det är möjligt att stöda ytterväggen bara ställvis. Syllen behöver alltså inte stödas på hela sin längd. Eventuella håligheter i den upphöjda stenfoten muras fast. Detta görs för att undvika att trämaterial ligger under den markfasta betongplattan. En takfilt läggs mellan stocken och lättgrusblocket. Filtremsan bör fortsätta ända in under betongplattan som gjuts ovanpå isoleringen för att hindra luftströmmar och fukt från jordmånen att stiga uppåt. På betongen läggs ett flytande trägolv. Konstruktionen illustrerad i figur 17.

I salen, som tidigare hade trossbotten, bör allt organsik material avlägsnas och utrymmet fyllas och komprimeras med dräneringsgrus ända till lättgrusblockets övre kant. Därefter läggs cellplastskivor som isoleringsmaterial. Vid ytterväggen bör en liten luftspalt på 10-20 mm lämnas mellan träaterialet och cellplastskivorna för att ge träaterialet en chans att torka vid behov. Luftspalten får absolut inte täckas med till exempel golvlist.



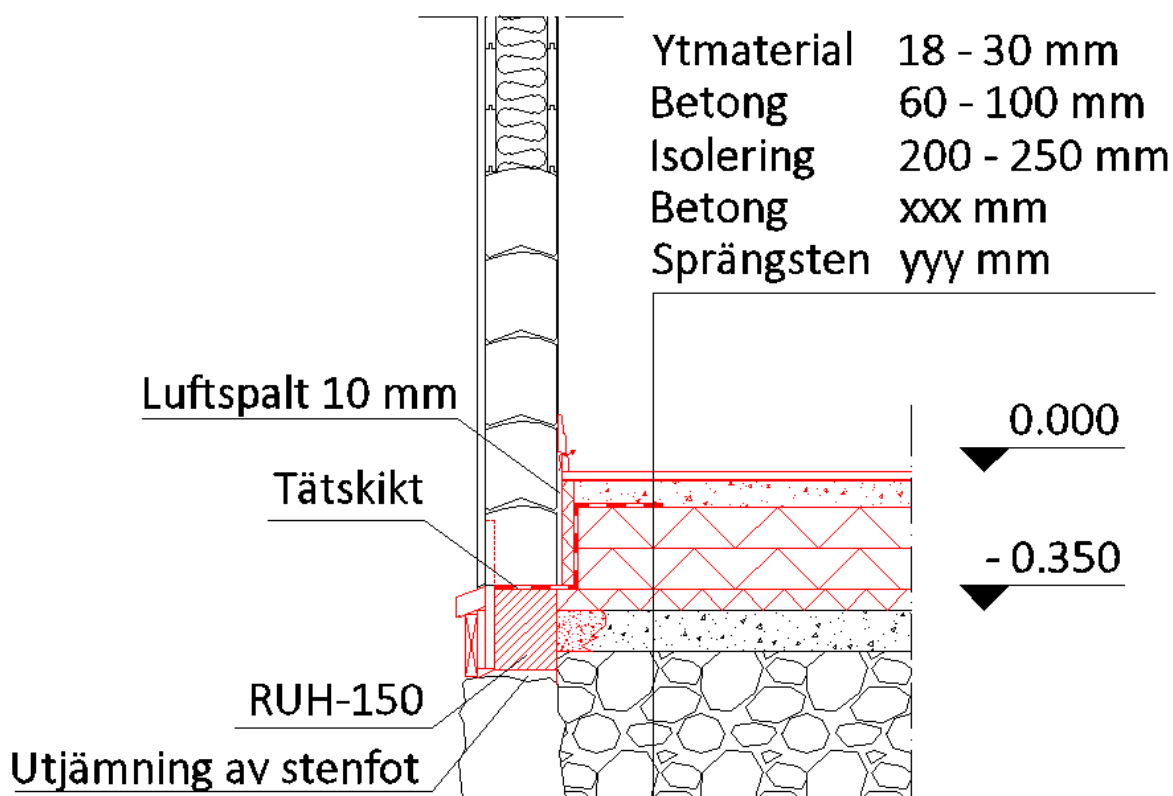
Figur 17 Detalj 1. Bottenbjälklagets anslutning till ytterväggen i salen. Ny konstruktion är markerad med rött.

I badrummet och hjälpköket görs konstruktionen likadan, men på inre sidan om ytterväggen måste en vägg av t.ex. lättgrusblock muras med en luftspalt till ytterväggen. Detta för att inte täppa till luftspalten mellan golvet cellplast och ytterväggen med vattenisoleringen.



Figur 18 Detalj på konstruktionen i våtutrymmet.

I övriga delar av huset kunde den gamla konstruktionen delvis användas på nytt. Betongplattan som ligger ca 350 mm under golvytan borde fungera som underlag för cellplastskivorna och den nya betongplattan som gjuts ovanpå. En fuktmätning av betongplattan görs i samband med renoveringen. I övrigt görs konstruktionen likadan som i salen, bara att krossgruset inte behövs. Konstruktionen illustrerad i figur 19.

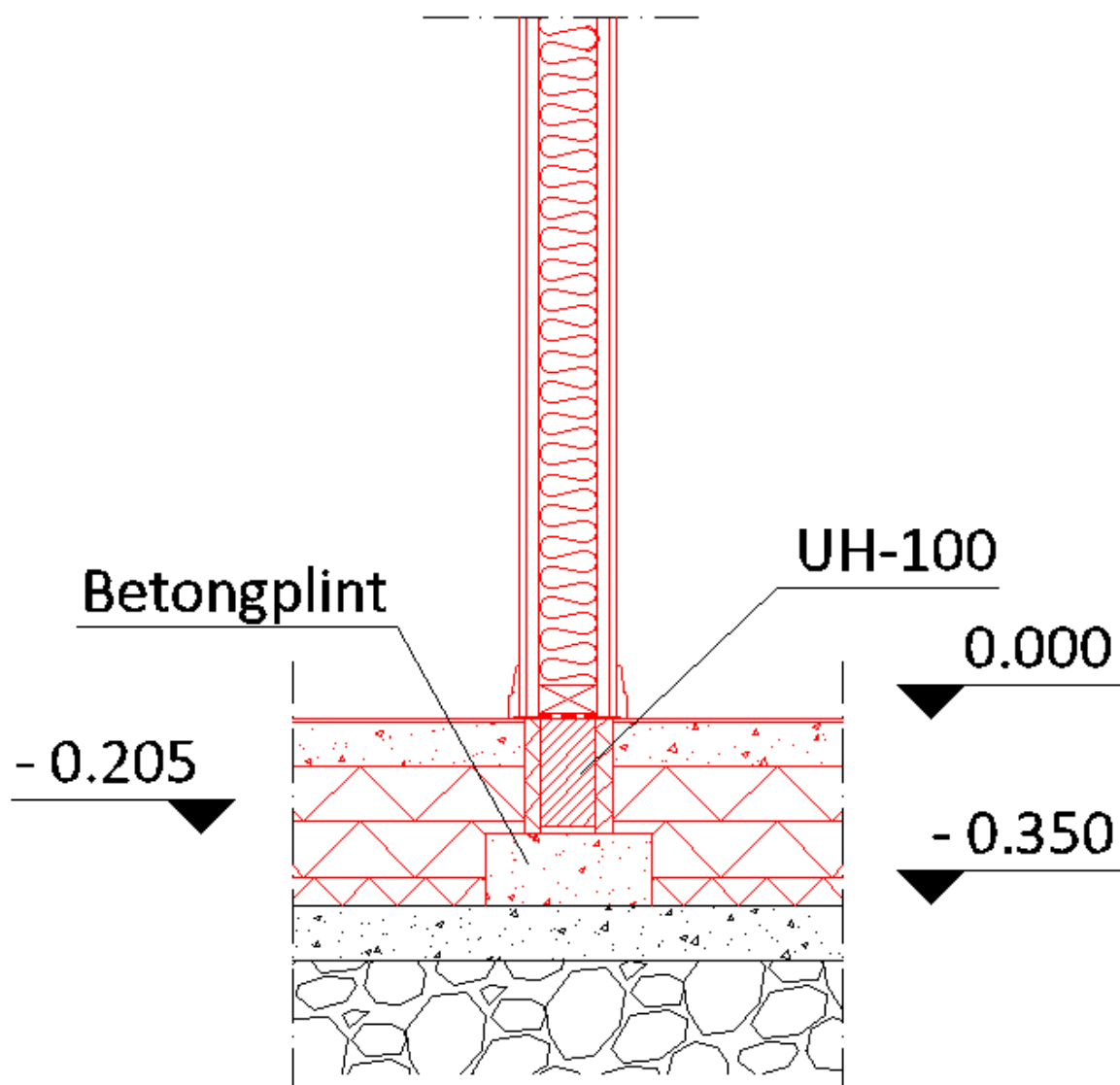


Figur 19 Detalj 2. Bottenbjälklagets anslutning till ytterväggen där den gamla konstruktionen kan användas. Ny konstruktion är markerad med rött.

På grund av förhöjningen av stenfoten måste fasaden göras om. På lättgrusblocket måste spikregler installeras för att kunna fästa fasadbräderna. En vågrät bräda och en dropplista läggs längst ner på fasaden som offerbräder. Då kan man lämna kvar de gamla vertikala fasadbräderna genom att såga bort den dåliga ändan på virket. Konstruktionen syns på figurerna 17 – 19.

4.6 Mellanvägg

En ny bärande mellanvägg kommer att uppföras i före detta matsalen och i köket. Väggen som blir en fortsättning från sovrumsväggen kommer att bära mellanbjälklaget och en del av trappan. Figur 20 illustrerar hur mellanväggen kunde se ut. När bottenbjälklaget är borta bör man granska om den gamla underliggande betongen och grunden är stabila nog att bygga på. Om inte, måste grunden göras om på den sträcka som mellanväggen ligger på eller bygga mellanväggen som en balk, vilket leder till att minst två punkter under mellanväggen görs tillräckligt stabila.

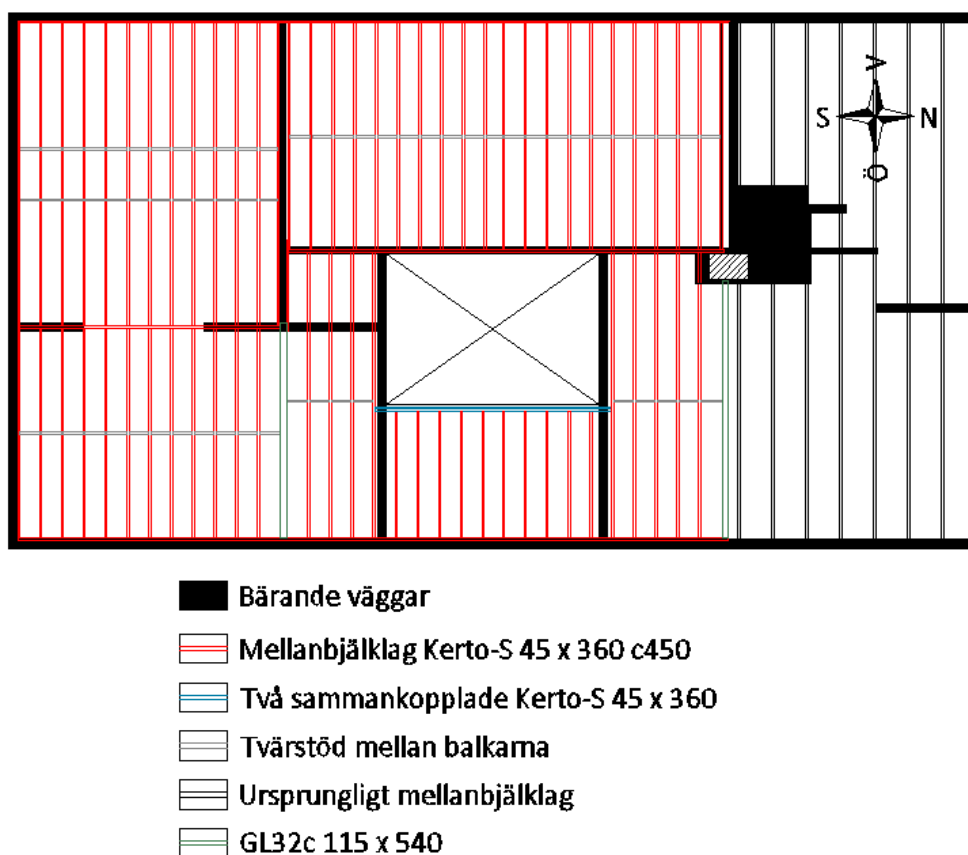


Figur 20 Detalj 3. Den planerade nya mellanväggens anslutning till gamla bottenbjälklagsgrunden.

4.7 Mellanbjälklag

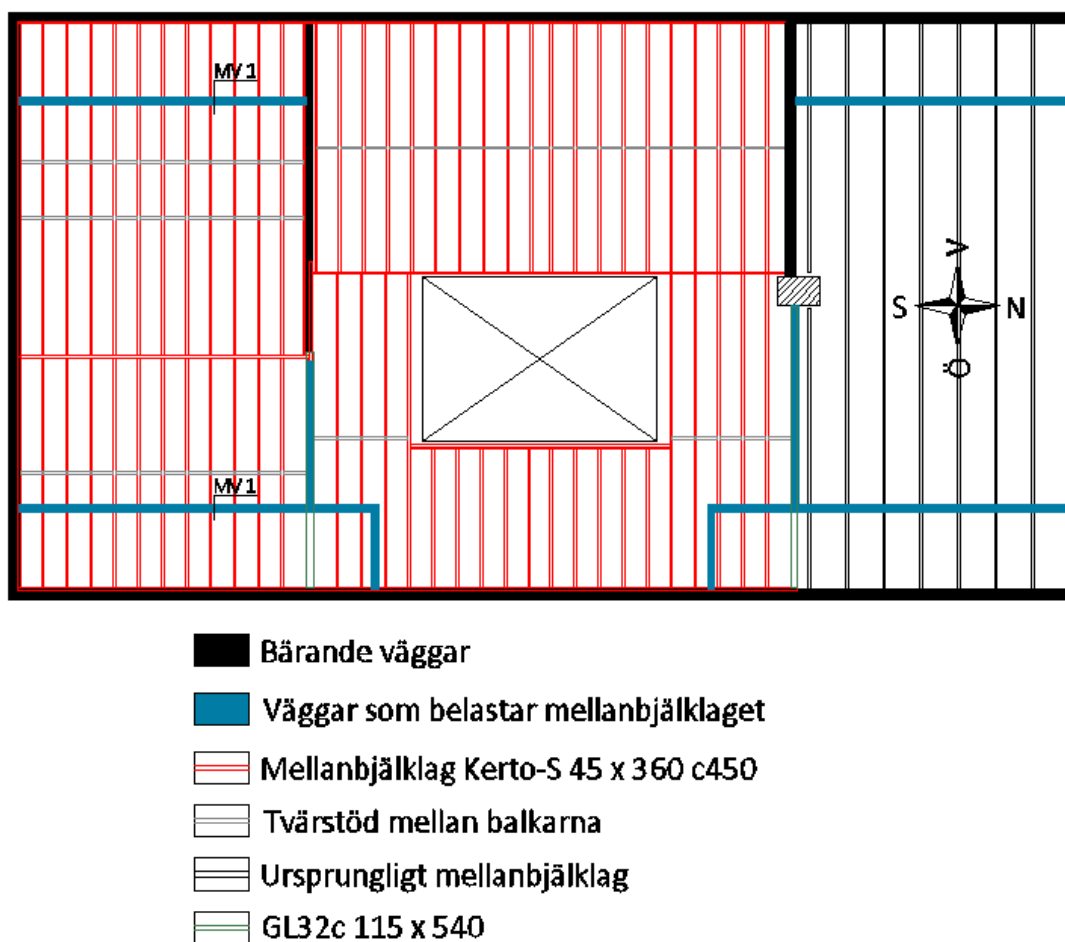
Mellanbjälklaget rivs till den del det anses nödvändigt för att kunna förstärka konstruktionen eller byta ut fackverksbalkarna mot t.ex. Kerto-balkar. Mitt i huset görs en öppning i mellanbjälklaget.

För beräkning av golvbalkarnas dimension och fördelning har följande laster använts: $q_{vistelse} = 2,0 \text{ kN/m}^2$, $g_{mellanbjälklag} = 0,6 \text{ kN/m}^2$, $g_{mellannvägg} = 0,3 \text{ kN/m}^2$ och en 6 kN/m last där punklasten från MV1 bildas. Höjden är den enda begränsningen på balkarna, eftersom golvnivån inte får ändra nämnvärt. Kerto- S används som balktyp.



Figur 21 Mellanbjälklaget och dess bärande linjer. Limträbalkar (GL32c 115 x 540) behövs där lasten från takets fackverkskonstruktion kommer ner.

Balkarnas storlek enligt beräkningarna är $45 \times 360 \text{ mm}$ vilket är en standard-storlek bland Kerto-balkarna och passar bra in i denna konstruktion. Fördelningen är 450 mm . (Metsä Wood)

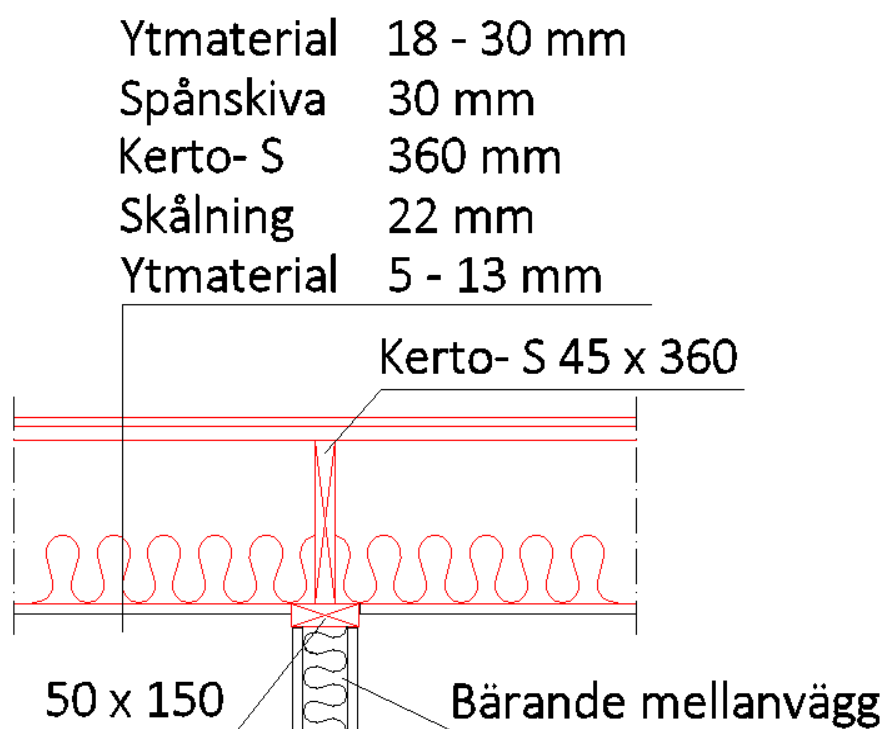


Figur 22 Mellanbjälklaget, där positionen på väggarna som belastar mellanbjälklaget är inritade.

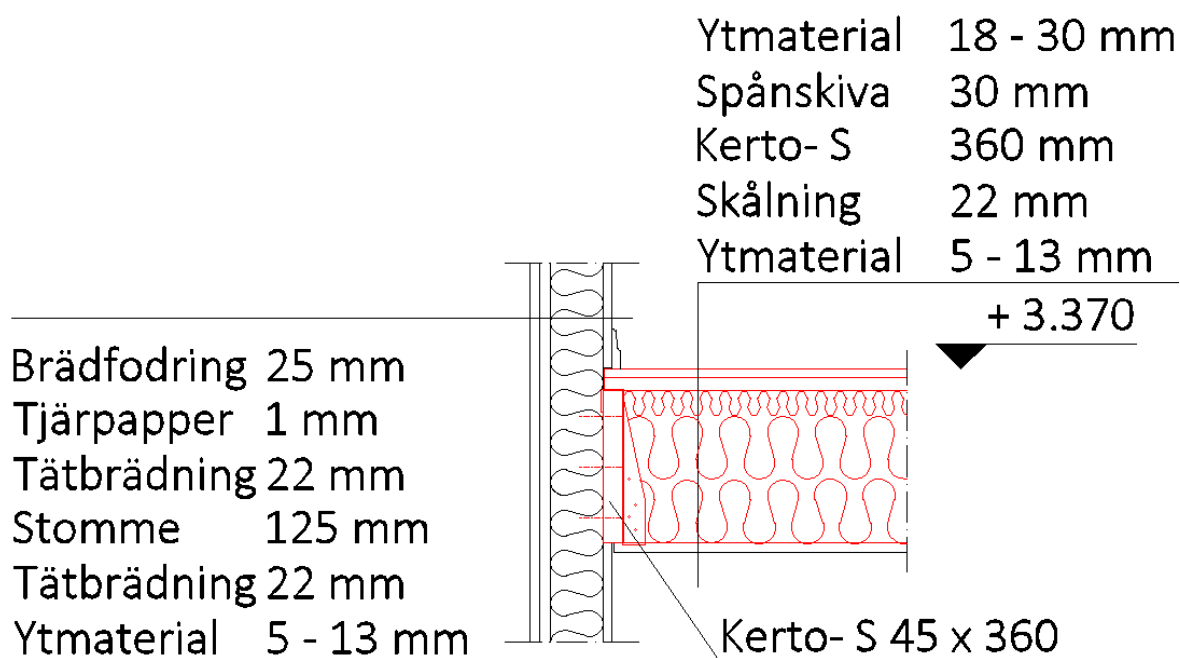
Eftersom det skulle vara svårt, eller t.o.m. omöjligt att sätta in nya mellanbjälklagsbalkar som sträckte sig över hela husets bredd, skarvas två balkar på husets längsgående bärande linjer. Skarven binds ihop av en balk som går i den bärande väggens riktning. Under balken läggs en 50 x 150 mm plank som fungerar som stödyta både för den tvärgående balken och för mellanbjälklagsbalkarna.

Ovanpå läggs det en 30 mm tjock spånskiva som limmas och skruvas fast i golvbalkarna. Spånskivan fungerar som underlag för det slutliga golvmaterialet och har samtidigt en förstyvande effekt på mellanbjälklaget.

Det nya mellanbjälklaget fästs i ytterväggen genom att skruva fast en ram av Kerto-balkarna i stommen. Mellanbjälklagsbalkarna fästs därefter i ramen med hjälp av balkskor med fördelningen 450 mm.



Figur 23 Exempel på hur mellanbjälklaget skarvas. Nya konstruktioner är markerade med rött.



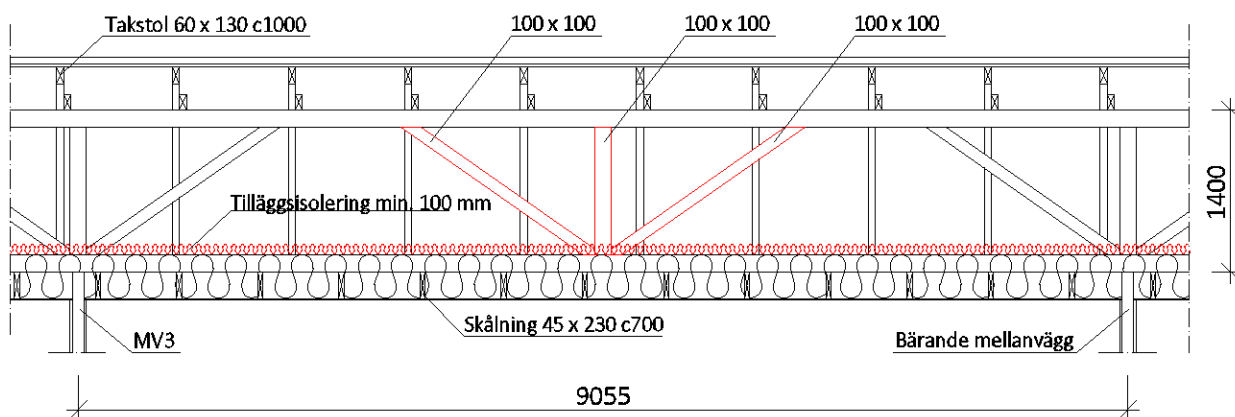
Figur 24 Exempel på hur mellanbjälklaget fästs i väggkonstruktionen. Nya konstruktioner är markerade med rött.

4.8 Takkonstruktion

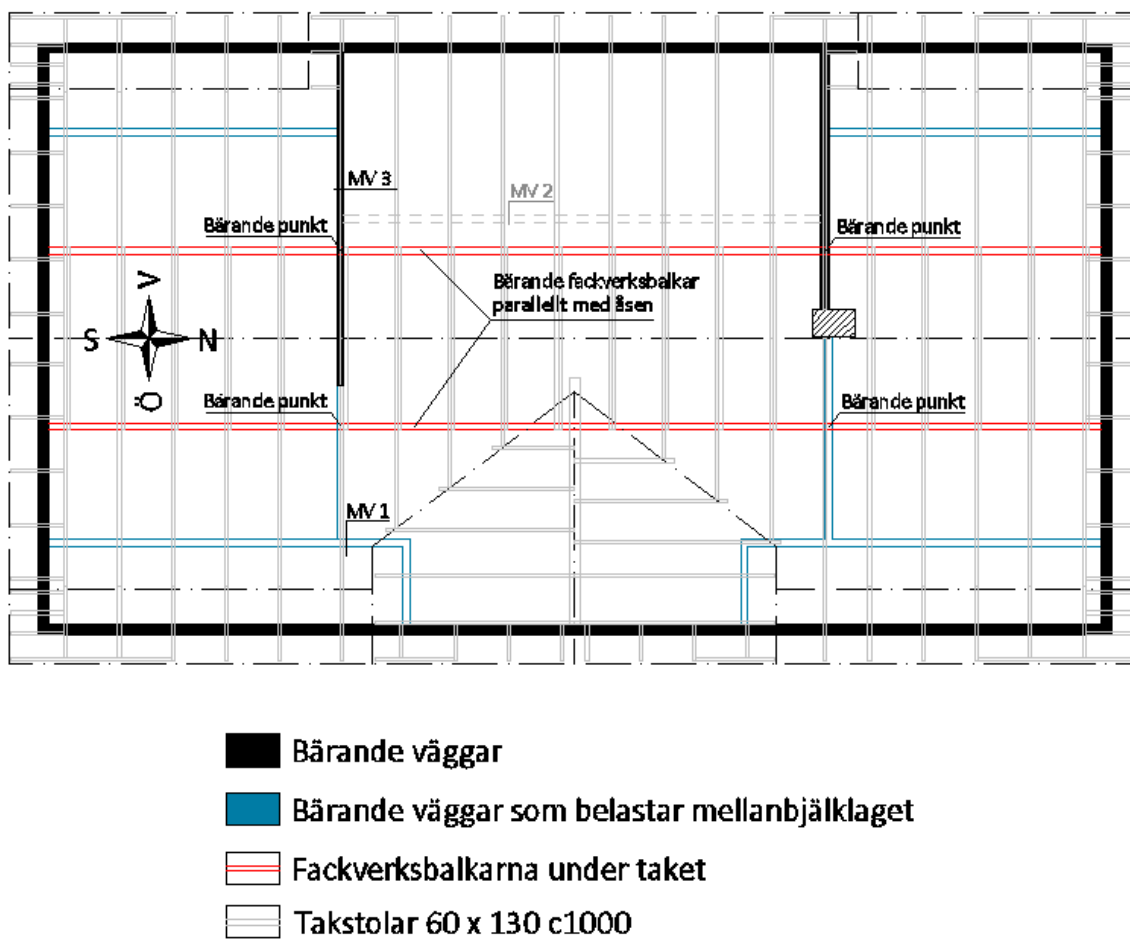
Den svaga takkonstruktionen måste förstärkas åtminstone ovanför trapphallen där den längsta spännvidden finns. Spännvidden där är över nio meter. Ett alternativ är att förstärka den befintliga 1,4 m höga fackverksbalken med ytterligare snedsträvor och vertikala stag.

Övre bjälklaget, dvs. vindsgolvet, tilläggsisoleras för att minimera isbildningen på taket och för att förbättra husets energiprestanda. Om ingen nämnvärd isbildning sker på vintern möjliggör det även installering av hänggrännor.

Fackverket utsätts för följande laster: $g_{\text{tak}} = 0,3 \text{ kN/m}^2$ och $q_{\text{snö}} = 1,95 \text{ kN/m}^2$. På den branta delen av taket bildas ingen snölast.



Figur 25 Detalj 4. Takets fackverksbalk som går parallellt med åsen. Exempel på förstärkning och tilläggsisolering på vindsgolvet markerat med rött.



Figur 26 Takets konstruktion.

5. Finansiering

För att kunna utveckla gårdens turistverksamhet optimalt, och för att kunna renovera det gamla karaktärshuset på ett värdigt sätt behövs utomstående finansieringshjäp. Det finns många möjligheter till stöd för utvecklande av företagsverksamhet, men det finns även specifika stödmöjligheter för renovering av äldre byggnader.

5.1 Statliga stöd

Utvecklingscentret för teknologi och innovationer Tekes är en finländsk myndighet under Arbets- och näringsministeriet som finansierar företags utvecklingsprojekt vars mål är att nå tillväxt och förnyad affärsverksamhet. Tekes stöder i första hand teknologiföretag som strävar efter internationalisering. Finansieringen är endera lån eller bidrag. Bidraget betalas i takt med att kostnaderna uppstår medan lånet är ett risklån utan säkerhet. Tekes delar årligen ut ca. 500 miljoner euro åt olika företag, forskningsorganisationer och producenter av offentlig service (Utvecklingscentret för teknologi och innovationer Tekes).

Finansierings- och utvecklingscentralen för boende (Asumisen ja rahoitus- ja kehittämiskeskus, ARA) är en myndighet som fungerar under Miljöministeriet. ARA vill utveckla och förnya och främja ett ekonomiskt hållbart boende och beviljar bidrag, understöd och borgen för boende och byggande. Bidrag beviljas i första hand åt kommuner, bostadsaktiebolag och aktiebolag som ägs av kommunen, men även privatpersoner kan få understöd i form av t.ex. statens borgen.

5.1.1 EU-stöd

Europeiska unionen har som ett mål att jämna ut regionala skillnader hos sina medlemsländer. Finansieringsmedlen kommer från de olika EU-fonderna som t.ex. Europeiska regionala utvecklingsfonden ERUF, och Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling EJFLU.

I Finland är det Landsbygdsverket Mavi som ansvarar för och fungerar som utbetalningsorgan av medlen från EU- fonderna. Närings-, trafik- och miljöcentralerna (NTM-centralerna) spelar en betydande roll i beviljandet av stöd från dessa fonder. (Mavi)

NTM-centralen beviljar stöd bl.a. för investeringar som behövs för utvecklandet av företag, projekt för att utveckla landsbygden och andra utvecklingsprojekt. Stöden beviljas endast om ett projekt anses ha betydande inverkan på tillväxt, internationalisering, produktivitet o.s.v. eller om understödet har en betydande roll i projektets genomförbarhet. Företaget som beviljas stöd uppskattas ha en långsiktigt lönsam verksamhet. (Närings-, trafik- och miljöcentralen)

Andra som beviljar understöd är sk. aktionsgrupper eller Leadergrupper som fungerar på en mer lokal nivå. I Åboland fungerar föreningen I samma båt rf ry med mål att behålla och utveckla en levande skärgård. De beviljar stöd för företag som sysselsätter under tio personer och med en under två miljoner euros årsomsättning med företagsverksamhet som bedrivs vid sidan om jordbruket. Företagaren och företaget bör befinna sig i ett område av landsbygdskaraktär. Stödformerna är investeringsstöd, utvecklingsstöd, startstöd och utvecklingsprojekt som gäller företagsgrupper. (I samma båt rf.)

5.2 Övriga möjligheter för finansiellt stöd

Förutom investeringsstöd som beviljas för att främja livet på landsbygden, finns det också instanser som har som mål att bevara den byggda miljön genom att dela ut understöd för t.ex. renovering av gamla byggnader eller byggnadsdelar

Museiverket delar ut bidrag för renovering i restaureringssyfte av nationellt viktiga och kulturhistoriskt viktiga byggnader. Understöd beviljas i första hand åt byggnader som är skyddade enligt lag (Museiverket). Lagen om skyddande av byggnadsarvet har som mål att skydda den byggda miljöns mångfald. Skyddandet behöver inte beröra enbart hela byggnader utan även t.ex. konstruktioner, men också byggnadsgrupper eller områden (498/2010).

För att beviljas understöd bör renoveringen beakta den befintliga rumsindelningen och enbart små förändringar tillåts. Också traditonella byggnadstekniker och material skall användas. Bidragets storlek bestäms från fall till fall men ligger oftast mellan 4 000 och 20 000 euro. Modernisering, ombyggnad och tilläggsisolering av byggnad eller installation av avlopp, vattenledning och badrum får inget understöd. (Museiverket)

Förutom ekonomiskt understöd, kan Museiverket så som andra byggnadsvårdsföreningar och företag, komma med värdefull hjälp i form av undervisning, råd och kunskap.

6. Slutsats

Turismen är ett bra alternativ på landsbygden bland de traditionella livnäringarna och har stor potential att utvecklas. Gården har redan länge sysslat med turistnäringar och renoveringen av huvudbyggnaden är ett steg i utvecklingen. I detta arbete presenteras förslag på konstruktioner, planlösningar och olika alternativ till finansieringshjälp. Planlösningen har i stort sätt gjorts enligt ägarens önskemål och ser bra ut ur en tursitnäringssynvinkel. Objektet har stor potential att växa till ett populärt landsbygdsturismål, men framförallt fungerar byggnaden som ett hem för en familj.

Konstruktionerna har planerats med bästa förmåga på basis av konstruktionsinventeringen som presenteras i kapitel 3. När rivningsarbetet väl har påbörjats, måste troligtvis ytterligare mätningar och korrigeringar i planerna göras.

Om ägaren bestämmer sig för att ansöka om finansiering från diverse instanser är antagligen EU- fondernas investeringsstöd det bästa alternativet. Museiverket och andra byggnadsvårdsinstanser accepterar inte så här stora ändringsarbeten som detta projekt medför, utan befintliga rumsindelningar och konstruktioner bör bevaras. Erfarenheter visar att investeringsstöden kan uppgå ända till 25 % av kostnaderna men beslut görs skilt för varje projekt.

Ett annat alternativ är att renovera utan finansieringshjälp. Då kan man bygga stegvis beroende på hur budgeten ser ut, men då lider turismverksamheten.

Objektet har lidit av dåliga och svaga konstruktionslösningar och har därmed satt sig mer än vad byggnader normalt gör. Därför är det på tiden att någonting görs åt saken, och det kommer att bli en fröjd för ögat att se hur byggnaden kommer att blomstra upp till ett nytt liv efter renoveringen.

Källförteckning

Finlex, Lag om stöd för utveckling av landsbygden (29.12.2006/1443)

<http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2006/20061443?search%5btype%5d=pika&search%5bpika%5d=2006/1443#L1> (hämtat: 26.11.2013)

Finlex, Markanvändnings- och byggförordning 10.9 1999/895

<http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990895#L10> (hämtat: 22.10.2013)

Finlex, Markanvändnings- och bygglag 5.1. 1999/132

<http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990132#L1P9> (hämtat: 22.10.2013)

Hometalkoot.fi

<http://www.hometalkoot.fi/#!40luvuntalot/74/30/Maanvarainen+alapohja-null>
(hämtat: 26.02.2014)

Hyvölä, Ari. MTK. (2013). *Maaseutumatkailulla elinvoimaa Suomelle*

http://www.mtk.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedotteet_2013/maaliskuu/fi_FI/maaseutu_matkailulla_elinvoimaa/ (hämtat: 10.10.2013)

I samma båt rf ry (2013)

http://www.sameboat.fi/index.php?option=com_content&task=view&id=110&Itemid=121 (hämtat: 26.11.2013)

Kimitoöns kommun, stranddelgeneralplan, 2013

http://www.kimitoon.fi/sv/bygga-och-bo/byggande_planering/planer_i_kraft/stranddelgeneralplaner/ (hämtat: 26.11.2013)

Mavi (2013)

<http://www.mavi.fi/sv/Sidor/default.aspx> (hämtat: 26.11.2013)

Metsä Wood (2014)

<http://www.metsawood.fi/tuotteet/kerto/Pages/Kerto-S.aspx> (hämtat: 12.03.2014)

Miljöministeriet (2013)

[http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Energiatehokkuus_huomioon_luvanvaraisess\(3871\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Energiatehokkuus_huomioon_luvanvaraisess(3871)) (hämtat: 26.11.2013)

Miljöministeriet, Finlands byggbestämmelsesamling (2013)

http://www.ym.fi/sv-FI/Markanvandning_och_byggande/Lagstiftning_och_anvisningar/Byggbestammelsesamlingen (hämtat: 22.10.2013)

Miljöministeriet, Finlands byggbestämmelsesamling (2013)

4/2013 Miljöministeriets förordning om förbättring av byggnaders energiprestanda vid reparations- och ändringsarbeten

http://www.ym.fi/sv-FI/Markanvandning_och_byggande/Lagstiftning_och_anvisningar/Byggbestammelsesamlingen (hämtat: 4.11.2013)

Miljöministeriet, Finlands byggbestämmelsesamling B2 (2007) Bärande konstruktioner
<http://www.finlex.fi/data/normit/1915-b2r.pdf> (hämtat: 30.10.2013)

Miljöministeriet, Finlands byggbestämmelsesamling B10 (2001) Träkonstruktioner
<http://www.finlex.fi/data/normit/6363-B10r.pdf> (hämtat: 30.10.2013)

Miljöministeriet, Finlands byggbestämmelsesamling E1 (2002) Byggnaders brandsäkerhet
http://www.finlex.fi/data/normit/10530-e1_svenska.pdf (hämtat: 30.10.2013)

Närings-, trafik- och miljöcentralen (2013)
<http://www.ely-keskus.fi/> (hämtat: 26.11.2013)

RT 84- 10759 (2001) Märkätilojen rakenteet
https://ezproxy.novia.fi:2201/kortistot/tuotteet/RT_8316.html.stx (hämtat: 12.03.2014)

Tekes (2013)
<http://www.tekes.fi/sv/> (hämtat: 26.11.2013)